

09/701962

ETU

PCT/JP99/03013

日 本 国 特 許 庁

04.06.99

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 6月 5日

REC'D 27 JUL 1999

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第158129号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社京都第一科学

PRIORITY

DOCUMENT

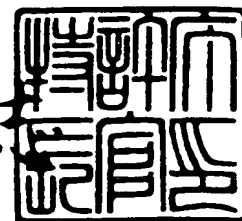
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 6月24日

特 許 庁 長 官

Commissioner,
Patent Office

山 佐 建 彦



出証番号 出証特平11-3044912

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-5669

【提出日】 平成10年 6月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 27/30

【発明の名称】 イオン活量測定器具

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区東九条西明田町 5 7 番地 株式会社京都第一科学内

 【氏名】 井上 敏久

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区東九条西明田町 5 7 番地 株式会社京都第一科学内

 【氏名】 佐倉 武司

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市南区東九条西明田町 5 7 番地 株式会社京都第一科学内

 【氏名】 野田 憲正

【特許出願人】

 【識別番号】 000141897

 【氏名又は名称】 株式会社京都第一科学

【代理人】

 【識別番号】 100089244

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090516

 【弁理士】

【氏名又は名称】 松倉 秀実

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【連絡先】 03-3669-6571

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708437

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 イオン活量測定器具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 試料中のイオン活量を測定するイオン活量測定器具であって、液溜め部に接する部位が親水性である疎水性ブリッジを備えることを特徴とするイオン活量測定器具。

【請求項 2】 前記疎水性ブリッジが、ポリエステル、ナイロン、ポリプロピレン、レーヨンおよびポリエチレンからなる群から選ばれる少なくとも 1 つからなることを特徴とする請求項 1 に記載のイオン活量測定器具。

【請求項 3】 前記疎水性ブリッジが、前記液溜め部に接する部位を展延促進剤により処理することによって作製されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のイオン活量測定器具。

【請求項 4】 前記展延促進剤が、界面活性剤および親水性ポリマーからなる群から選ばれる少なくとも一つであることを特徴とする請求項 3 に記載のイオン活量測定器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、血液等の液体試料中のイオン活量を測定するイオン活量測定器具に関する。

【0002】

【従来技術】

液体試料に含まれるイオンの活量のポテンシオメトリー法による測定のための測定器具として、乾式電極を用いたものが広く使用されている。

【0003】

このようなイオン活量測定器具は、少なくとも 1 対の電極を有し、電極の一方は液体試料に接触し、他方は参照液に接触するようにされている。液体試料に接触する電極はイオン選択性にされているのが通常である。液体試料と参照液とがそれぞれの電極に接触したときに電極間に生じたイオン活量の差に応じた電位差

が測定され、この電位差が濃度に換算される。

【0004】

このような電位差を生じさせるには、液体試料と参照液との間に電氣的導通をもたらす必要があり、これは液体試料のための液溜めと参照液のための液溜めの間にブリッジを設けることによって実現されている。

【0005】

このようなブリッジの例としては、特公昭58-4981号公報に記載されているような、みぞからなるスリットブリッジ、特公昭58-4659号公報に記載されているような、疎水性皮膜層に挟まれた多孔性層からなる三層トリラミネートブリッジ、特開昭58-201056号公報に記載されているような、液の拡散を閉塞するシールドにより区画された領域からなる多孔性ブリッジであるシールドタイプブリッジ、特開昭58-211648号公報に記載されているような、より糸からなるより糸ブリッジなどがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者等は、研究の結果、従来のイオン活量測定器具には、それを用いたイオン活量測定の再現性になお改良の余地があることを見出した。

【0007】

従って、本発明の課題は、それを用いたイオン活量測定の再現性が改良されるイオン活量測定器具を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、イオン活量測定器具に特定構造のブリッジを採用することで、それを用いたイオン活量測定の再現性が改良されることを見い出し、本発明を完成した。

【0009】

すなわち、本発明は、試料中のイオン活量を測定するイオン活量測定器具であって、液溜め部に接する部位が親水性である疎水性ブリッジを備えることを特徴とするイオン活量測定器具（以下、本発明イオン活量測定器具ともいう）を提供

する。

【0010】

本発明イオン活量測定器具において、疎水性ブリッジは、好ましくは、ポリエステル、ナイロン、ポリプロピレン、レーヨンおよびポリエチレンからなる群から選ばれる少なくとも1つからなる。また、疎水性ブリッジは、前記液溜め部に接する部位を展延促進剤により処理することによって作製されることが好ましい。

【0011】

展延促進剤は、好ましくは、界面活性剤および親水性ポリマーからなる群から選ばれる少なくとも一つである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0013】

本発明イオン活量測定器具は、ポテンシオメトリー法に基づいてイオン活量を測定するものである。すなわち、本発明イオン活量測定器具は少なくとも1対の電極部を有し、電極部に検体と参照液とが接触すると電極部間にイオン活量の差に応じた電位差が生じる。この電位差が、検量線に基づき活量に換算される。

検体としては、全血、血清、血漿、尿などの液体試料が挙げられる。

【0014】

本発明イオン活量測定器具は、特定の構造のブリッジを有する他は従来の乾式電極を用いたイオン活量測定器具と同様に構成することができる。

【0015】

このようなイオン活量測定器具は、一般に、第1電極部、前記第1電極部上に配置された第1液溜め、第2電極部、前記第2電極部上に配置された第2液溜め、および、前記第1液溜めと前記第2液溜めとの間に電氣的導通をもたらすことのできるブリッジを備えており、乾燥状態で保存され、使用時に第1液溜めおよび第2液溜めに液体試料および参照液が入るとブリッジにより第1液溜めと第2液溜めの間の電氣的導通が達成されるものである。

【0016】

各電極部は、基板の上に、液体試料または参照液と接触する電極部、イオン活量測定装器具と電氣的に接続するための端子部、および、電極部と端子部とを連絡する導線部からなるパターンの電極用金属層を形成し、電極部を規制するようにレジスト膜を印刷などにより形成し、該金属層の電極部を化学処理して金属塩層を形成し、レジスト膜で規制された該電極部上に電解質層およびイオン選択性膜を必要に応じて設けることにより形成できる。第1電極部と第2電極部とからなる電極対は複数設けられていてもよい。

【0017】

基板としては、絶縁性材料のフィルムまたはシート、例えば、プラスチックのフィルムが使用される。プラスチックとしては、ポリエステル、ポリプロピレン、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂などが好ましい。

【0018】

電極用金属としては、銀、銅、アルミニウム等の金属が使用でき、銀が好ましい。電極金属層は、通常の方法、例えば、金属ペーストのスクリーン印刷、金属蒸着などによって形成できる。

【0019】

レジスト膜は、絶縁性材料からなる層であり、電極部および端子部を残して他の部分を覆うように形成する。このレジスト膜は、後の工程で電極部上に電解質層およびイオン選択性膜を形成する際に、これらを規制する「壁」の役割を果たす。「壁」は、電極部の外縁よりも0.2～1.0mm外側に位置させ、隙間を設けると、均一なイオン選択性膜を形成する上で有利である（特開平2-287146号公報参照）。レジスト膜と電極部とが接合する部分に、レジスト膜を形成する前に非導電性部を設けることによって「壁」と電極部との間に隙間を設けたのと同様の効果が得られる。非導電性部の材料としては、市販の絶縁性インクなどを使用できるが、接着性、耐エッチング性などの点で非導電性金属ペーストが好ましい。非導電性ペーストは金属ペーストの金属含量が、実質的に導電性にならない程度に少ないものをいう。

【0020】

レジスト膜の材料としては、絶縁性のものであれば特に制限はないが、通常には、市販の絶縁インクが用いられ、例としては、紫外線硬化型の日本アチソン製 ML25089、ML25094 および ED450SS (商品名)、シントーケミトロン製 STR5320 (商品名)、十条化工製 DS-4 および INS-3 (商品名)、太陽インキ製造製 FOC-3S (商品名) など、熱硬化型のシントーケミトロン製 STR-5110 (商品名)、十条化工製 HIPET9300 (商品名)、大阪アサヒ化学製 CR420G および CR48G (商品名) などが挙げられる。

【0021】

レジスト膜の形成は、紫外線硬化型の絶縁インクを用いた場合には、絶縁インクをスクリーン印刷によって形成し、次いで、UV照射機により紫外線を照射し硬化させることを、所定の膜厚になるまで繰り返すことによって行うことができる。熱硬化型の絶縁インクの場合には、紫外線を照射するかわりに、100～150℃に加熱すればよい。

【0022】

このレジスト膜により規制された電極部を化学処理して金属表面に金属塩層を作る。金属塩は、通常ハロゲン化物、好ましくは塩化物であるが、他の塩でもよい。

【0023】

次いで、レジスト膜により囲まれた領域を利用して、電極部上に電解質層およびイオン選択性膜を形成する。なお、特開昭57-106852号公報に記載の電極のように電解質層は無くてもよい。

【0024】

電解質溶液をこの領域に注入すると、表面張力により、電極上でほぼ厚さの等しい液膜が形成されるので、液を乱すことなく乾燥すると、少なくとも参照電極上に膜厚の均一な電解質層を形成することができる。電解質は、前記金属塩のアニオンと同種のアニオンを含むものが好ましいが、異種アニオンを含むものでもよいし、さらに電解質を含まない電解質層をポリマーのみで形成してもよい。

【0025】

さらに電解質層の上に、イオン選択性膜材料の溶液を注入して乾燥すると、同様に膜厚の均一なイオン選択性膜が形成できる。イオン選択性膜材料は、公知のもの、例えば、特公昭58-4981号公報に記載の疎水性イオン選択性膜材料を使用できる。複数の電極対が設けられている場合には、各電極対につき異なる種類のイオン選択性膜材料を使用でき、複数のイオン活量を同時に測定することが可能になる。

【0026】

液溜めは、電極部上に測定試料や参照液を保持できる限り特に制限はなく、絶縁性材料で作成された凹部であってもよく、複数の絶縁性材料の積層により作成された空間であってもよい。好ましくは、試料供給孔、空気抜き用孔、ブリッジ用孔および端子露出孔が設けられた絶縁性材料のフィルムからなるカバー板上に、液溜め形状のレジスト膜を形成し、これを、上記のイオン選択性膜を形成した基板に貼り合わせ、基板のレジスト膜、カバー板およびカバー板のレジスト膜により液溜めを形成する。このような液溜めを有するイオン活量測定器具はプレート状の形状にでき、使い捨てのイオン活量測定器具として好ましいものである。

【0027】

イオン活量測定器具の電極側の面には、使用時に容易に剥がすことのできる保護用のフィルムを設けてもよい。また、イオン活量測定装置への装着方向を示す印刷を施してもよい。さらに、裏面にはバーコードなどの識別コードを印刷してもよい。

【0028】

本発明イオン活量測定器具は、液溜め部に接する部位が親水性である疎水性ブリッジを備えることを特徴とする。このブリッジは、液溜め部に接する部位の全てが親水性であってもよいし、液溜めに接する部位の先端の一部分のみが親水性であってもよい。

【0029】

疎水性ブリッジを構成する部材の形態としては、液が浸透できる限り特に制限はないが、不織布または織物などの多孔性部材を挙げることができる。また、ブリッジを構成する部材の材料としては、疎水性ポリマーが挙げられる。この材料

はカバー板に融着可能なものであることが好ましい。疎水性ポリマーの具体例としては、ポリエステル（例えば、ポリエチレンテレフタレート）、ナイロン、ポリプロピレン、レーヨン、ポリエチレン等が挙げられる。

【0030】

上記のような構造を有するブリッジは、液溜めに接する部位を展延促進剤で処理することによって作製することができる。あるいは、疎水性の多孔性部材と、多孔性部材の両側に当接させて配置した親水性の多孔性部材とから構成することもできる。製造方法の単純さの点からは、液溜めに接する部位が展延促進剤で処理されている疎水性の多孔性部材によって構成することが好ましい。

【0031】

展延促進剤としては、それによる処理によって疎水性ポリマーを親水性にできる限り、特に限定はなく、例としては界面活性剤および親水性ポリマーを挙げることができる。界面活性剤としては、イオン活量の測定への影響の点から、ノニオン系界面活性剤を使用することが好ましい。血球を含む試料について測定をする場合には、血球を破裂させるなどの影響の少ないトライトンX-405（商品名）、レシチンなどのノニオン系化合物を用いることが好ましい。親水性ポリマーとしては、ポリビニルアルコール、または、ポリビニルピロリドン（例えば、PVPK15（商品名））を用いることが可能である。界面活性剤および親水性ポリマーは、その一方のみを用いてもよいし、両方を組み合わせて用いてもよい。また、それぞれ、その1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0032】

展延促進剤での処理は、展延促進剤の適宜の溶媒による溶液を、噴霧、コーティング、ディッピング、点着等によりブリッジの両端にしみ込ませ、乾燥させることにより行うことができる。展延促進剤での処理により、処理された部位は親水化される。親水化するのに必要な展延促進剤の量は当業者であれば容易に決定できる。

【0033】

本発明イオン活量測定器具を用いたイオン活量測定方法の再現性が向上する理

由は、以下のように推定される。従来のブリッジでは、液の浸透方向において均一な材料によって構成されているので、第1液溜めと第2液溜めとから浸透した液の先端は均一にならないことが多く、これにより液の部分的接触や液の混合が生じると考えられる。一方、本発明イオン活量測定器具におけるブリッジでは、第1液溜めと第2液溜めの間に、液の浸透方向において親水性部分－疎水性部分－親水性部分の3部分構造が構成されるので、両液溜め内の液は、先ず、親水性部分に浸透するが、中央部分が疎水性であるので、直ぐには疎水性の中央部分に進まない。そして、十分量の液が親水性部分に保持された後、一気に疎水性部分に進み、両液が接触する。このため、本発明イオン活量測定器具では、イオン活量測定の再現性に悪影響を与えと考えられる液の部分的接触や液の混合が抑制され、再現性の向上をもたらすものと考えられる。

【0034】

以下、本発明イオン活量測定器具の一例として、図1を参照して、プレート状のイオン活量測定器具について説明する。図1はイオン活量測定器具の分解斜視図を示す。

【0035】

このイオン活量測定器具では、3対の電極を構成する、電極部2、端子部3および導線部4からなる電極金属層、第1レジスト膜5並びにイオン選択性膜を形成した基板1に、試料供給孔8、空気抜き用孔9および端子露出孔10が設けられた絶縁性材料のフィルムからなり、第2レジスト膜6が形成されたカバー板7を、貼り合わせることによって、第1レジスト膜5、カバー板7および第2レジスト膜6により液溜めが形成されている。

【0036】

ブリッジを有するカバー板の構造の例を、図2～図7に示す。図2、図4および図6は平面図であり、図3、図5および図7は、図2、図4および図6のIII-III線、V-V線およびVII-VII線のそれぞれに沿った断面図である。

【0037】

図2に示す例では、ブリッジ用孔11を覆うようにブリッジ材料（多孔性部材）として不織布または織物が配置され、カバー板7に融着される。図3を参照す

ると、不織布または織物がカバー板 7 に接している部分 13 が融着され、ブリッジ用孔 11 により融着しない部分がブリッジ 12 となる。

【0038】

ブリッジ用孔の幅 b は、第 2 レジストの第 1 液溜めと第 2 液溜めとを隔てる部分であるセパレータの幅以上とし、液溜めからの液の流れを妨害しないようにする。

【0039】

第 1 液溜めと第 2 液溜めの空気抜き孔 9 が共用される図 2 に示す例では空気抜き孔の幅は第 2 レジスト 6 のセパレータの幅よりも広い。

【0040】

空気抜き孔 9 は、また図 4 に示すように第 1 液溜めおよび第 2 液溜めに個別にあってもよい。この場合の空気抜き孔 9 の大きさは第 2 レジスト 6 のセパレータの幅よりも広い必要はない。

【0041】

また、図 6 に示すように、空気抜き孔 9 はブリッジ用孔を兼ねていてもよい。この態様では、ブリッジ 12 は空気抜き用孔 9 の一部に液溜めの空気抜きが可能のように配置される。

【0042】

不織布または織物のカバー板 7 への融着方法としては、超音波や熱による融着が挙げられる。ブリッジ 12 に使用する不織布または織物の融着する長さは図 2 または図 4 に示すようにプレートと同じ長さでもよく、図 6 に示すように部分的な長さであってもよい。但し、ブリッジ用孔よりは長い。不織布または織物の厚みは、通常には、 $30\sim 200\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $50\sim 150\mu\text{m}$ である。

【0043】

また、図 6 に示すような共用ブリッジ孔に、図 2 または図 4 に示すようなプレート全長の不織布または織物の融着を採用してもよいし、図 2 または図 4 に示すような独立したブリッジ用孔に図 6 に示すような部分的な長さの融着を採用してもよい。

【0044】

前述のブリッジ材料において、液の広がりにより異方性がある場合は、該材料の接着方向を選ぶことにより、応答電位の安定性に重要な因子である基準液（参照液）と測定液（液体試料）のブリッジ部分での混和状態、速度を制御することが可能である。

【0045】

次に、イオン活量測定器具の製造方法の一例を図1を参照して説明する。

【0046】

先ず、図1（a）に示すように、プラスチックフィルムの基板1上に、印刷などの常法により、導電性金属ペースト（好ましくは銀ペースト）を塗布して、電極部2、端子部3、および、電極部2と端子部3とを連絡する導線部4からなる電極パターンの電極用金属層を形成する。この段階で電極部2となる部分を化学処理して、金属表面をハロゲン化銀に変換してもよいが、好ましくは、第1レジスト膜5を形成した後に化学処理を行う。また、第1レジスト膜5を形成する前に、電極用金属層と第1レジスト膜5とが接合する部分（すなわち、電極部2の周囲部分）に非導電性材料の層を設けておくと、均一なイオン選択性膜を形成するのに有利である。

【0047】

次いで、電極用金属層を形成した基板1上に、図1（b）に示すような、電極部2および端子部3の他の部分を覆う形状の第1レジスト層5を形成する。

【0048】

この段階で、第1レジスト層5に囲まれた電極部2の上の領域に所定量のイオン選択性膜材料溶液を注ぎ、乾燥させてイオン選択性膜を形成する。イオン選択性膜は左右に1対ずつ、本図の場合、3種類のイオンに対するイオンキャリアを含んで形成される。なお、イオン選択性膜の形成の前に、第1レジスト層5に囲まれた電極部2の上の領域に所定量の電解質溶液を注ぎ、乾燥させて電解質層を形成し、形成された電解質層の上にイオン選択性膜を形成してもよい。

【0049】

一方、図1（d）に示すように、試料供給孔8、空気抜き孔9および端子露出用孔10を設けたプラスチックフィルムからなるカバー板7を準備し、ブリッジ

孔を兼ねる空気抜き孔 9 を横切るように疎水性のポリマーからなるリボン状の不織布を融着する。

【0050】

このカバー板 7 上に、図 1 (c) に示すような、電極部 2 の対の一方をそれぞれ含む二つの液溜めを形成する形状の第 2 レジスト層 6 を形成する。二つの液溜めを隔てる部分（セパレータ）の幅は空気抜き孔 9 よりも狭くする。

【0051】

第 2 レジスト層 6 を設けた面に、露出している不織布部分が親水性になるように、展延促進剤の溶液を噴霧し、乾燥させる。これにより、ブリッジが形成される。

【0052】

このようにして得られたカバー板 7 の第 2 レジスト層 6 側と、上記のイオン選択性膜を形成した基板 1 の第 1 レジスト層 5 側とを貼り合わせることによって、本発明イオン活量測定器具が完成する。なお、上記の手順においては、特に個数について触れずに説明したが、スクリーン印刷機等の印刷できる大きさに合わせて複数のイオン活量測定器具分のパターンを 1 枚のフィルム上に作成することができる。この場合には最後にフィルムを裁断することによって、多数の本発明イオン活量測定器具を同時に製造できる。

【0053】

測定に際しては、一方の試料供給孔から、イオン活量を測定すべき液体試料を、他方の試料供給孔から、予め定めたイオン活量の参照液をほぼ同時に供給する。供給された液体試料および参照液は、カバー板、第 1 レジスト層および第 2 レジスト層で形成された各空間（液溜め）全体に、毛管現象によって広がり、各電極部に接触するとともに、ブリッジに浸透して両液溜めの間に電氣的導通をもたらす。

【0054】

これによって、それぞれの対になった電極部間に電池が形成されるので、その起電力を測定し、予め作成した検量線で濃度を算出すればよい。

【0055】

本発明イオン活量測定器具の好ましい製造方法では、液溜めを構成し且つブリッジ用孔を有する部材上に多孔性部材を設け、その上にブリッジ用孔上を横切るようにセパレータを設け、次いで、展延促進剤を噴霧することにより、多孔性部材の露出している部分を展延促進剤で処理し、ブリッジを形成する。

【0056】

ブリッジ用孔を有する部材は、通常には、上述のカバー板である。セパレータは第1液溜めおよび第2液溜めを隔てる部材であり、通常には、第2レジストの一部として形成される。そして、セパレータを設けた後に、展延促進剤を噴霧することによって、多孔性部材の両端のみが展延促進剤で処理され、容易に、多孔性部材から成る親水性部分-疎水性部分-親水性部分の3部分構造を得ることができる。従って、この製造方法は、本発明イオン活量測定器具の大量生産に適している。

【0057】

また、リボン状の多孔性材料（ブリッジ材料）をプレート全長に配置し、カバー板に融着することによってブリッジを形成することが好ましい。この態様によれば、本発明のイオン活量測定器具を一枚のフィルムから最後に裁断することによって大量に製造する場合、多孔性材料の位置合わせおよび融着が容易になるので、大量生産が容易になる。

【0058】

【実施例】

以下に、本発明を実施例により具体的に説明する。

【0059】

【実施例1】

以下の工程にて、Na、KおよびClの各イオンを同時に測定するためのイオン活量測定器具を製造した。

【0060】

1. 熱硬化性銀ペースト（日本アチソン製VO-200）を200メッシュ、膜厚20 μ mの版でポリエステルフィルム上に、電極部、端子部、および、電極部と端子部とを接続する導線部からなるパターンにより3対の電極部を形成する

ように印刷後、150℃で30分間加熱し、硬化させて銀層を形成した。

【0061】

2. レジスト膜と電極部との接合部に紫外線硬化型レジスト（日本アチソン製 ML-25089）を300メッシュ、膜厚10 μ mの版で印刷し、紫外線を照射し、硬化させた。

【0062】

3. 端子部および電極部の他の部分に紫外線硬化型レジストを300メッシュ、膜厚40 μ mの版で印刷し、紫外線を照射し、硬化させた。これを3回繰り返して、膜厚約50 μ mのレジスト膜を形成した。

【0063】

4. 3N硝酸水溶液中に1分間浸漬し、洗浄した。

【0064】

5. クロム酸溶液（1%重クロム酸、0.15N塩酸、0.2N塩化カリウム）中に3分間浸漬し、洗浄することにより、塩化銀層を形成した。

【0065】

6. 表1に示す組成のイオン選択性膜材料溶液を1孔当たり0.7 μ lずつ滴下し、乾燥し、イオン選択性膜を形成した。

【0066】

【表1】

表1 イオン選択性膜処方

	Na	K	Cl
ポリ塩化ビニル (Aldrich)	8.00	8.00	8.00
アジピン酸ジオクチル (和光純薬)	27.00	28.00	17.00
NaTFPB ¹⁾ (同仁化学)	0.05		
B124 ²⁾ (同仁化学)	0.60		
KTCPB ³⁾ (同仁化学)		0.05	
バリノマイシン (Calbiochem)		0.35	
Capriquat ⁴⁾ (同仁化学)			8.00
テトラヒドロフラン (ナカライテスク)	64.35	63.60	67.00

1) ナトリウムテトラキス [3, 5-ビス (トリフルオロメチル) フェニル] ボレート

2) ビス [(12-クラウン-4) メチル] -2-ドデシル-2-メチルマロネート

3) カリウムテトラキス (p-クロロフェニル) ボレート

4) トリー n-オクチルメチルアンモニウムクロライド

7. 試料供給孔、空気抜き用孔、端子部露出用孔およびブリッジ孔が設けられたポリエステルフィルムを準備し、ブリッジ孔上に、ポリエチレンテレフタレート製の不織布 (MF-80K (商品名)、日本バイリーン社製、厚さ: 80 μ m) を配置し、融着させた。

【0067】

8. 液溜めを形成するパターンで紫外線硬化型レジストを300メッシュ、膜厚40 μ mの版で印刷し、紫外線を照射し、硬化させた。これを3回繰り返し、膜厚約50 μ mのレジスト膜を形成した。

【0068】

9. 界面活性剤および親水性ポリマーの溶液（水：トライトンX-405：PVPK15=98.5：1.0：0.5（重量比））を、ポリエステルフィルムのレジスト膜を形成した面に 1.0 mg/cm^2 の割合で噴霧し、乾燥させることにより、ブリッジのレジスト膜で覆われていない部分のみを界面活性剤および親水性ポリマーで処理した。

【0069】

10. 上記6および9で得られたポリエステルフィルムを貼り合わせて、所定の大きさに裁断してイオン活量測定器具を得た。

【0070】

【実施例2】

実施例1において7の工程を以下のように変更した他は実施例1と同様にしてイオン活量測定器具を得た。

【0071】

7. 試料供給孔、空気抜き用孔および端子部露出用孔が設けられたポリエステルフィルムを準備し、各電極の空気抜き用孔を横切るように、リボン状にしたポリエチレンテレフタレート製の不織布（MF-80K（商品名）、日本バイリーン社製、厚さ： $80\mu\text{m}$ ）を融着し、ブリッジを形成した。

【0072】

【比較例1】

実施例1において、ブリッジの部材として、9の工程を行わなかった他は、実施例1と同様にしてイオン活量測定器具を得た。

【0073】

【比較例2】

実施例1において、ブリッジの部材として、絹製のより糸（Y-KT2510（商品名）、京サクラ社製、太さ：直径 $80\mu\text{m}$ ）を使用し、9の工程を行わなかった他は、実施例1と同様にしてイオン活量測定器具を得た。

【0074】

【試験例】

実施例1ならびに比較例1および2で得られたイオン活量測定器具を装着した

電極式電解質分析装置（スポットケム（商標）SE-1510、京都第一科学）を用いてヒト血清のイオン活量の測定を行った。測定は7回行い、標準偏差（S. D.）および電位変動幅を求めた。結果を表2に示す。

【0075】

【表2】

表2 測定60秒値

	S. D.			電位変動幅 (mV)		
	Na	K	Cl	Na	K	Cl
実施例1	0.16	0.13	0.20	0.46	0.42	0.56
実施例2	0.18	0.15	0.19	0.48	0.42	0.52
比較例1	0.53	0.28	0.41	1.54	0.78	1.20
比較例2	0.24	0.19	0.25	0.68	0.60	0.72

以上の結果から明らかなように、本発明のイオン活量測定器具を用いた場合、標準偏差および電位変動幅が小さかった。本発明のイオン活量測定器具を用いたイオン活量測定の再現性が優れていることが判明した。

【0076】

【発明の効果】

本発明の、乾式電極を用いたイオン活量測定器具によれば、イオン活量を再現性よく測定することができる。また、本発明のイオン活量測定器具は、その製造方法を単純化することができ、一貫生産ラインへの導入が容易なので、コストダウンが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 イオン活量測定器具の分解斜視図を示す。

【図2】 ブリッジを含むカバー板の構造の一例の平面図である。

【図3】 図2のIII-III線に沿った断面図である。

【図4】 ブリッジを含むカバー板の構造の一例の平面図である。

【図 5】 図 4 の V-V 線に沿った断面図である。

【図 6】 ブリッジを含むカバー板の構造の一例の平面図である。

【図 7】 図 6 の VII-VII 線に沿った断面図である。

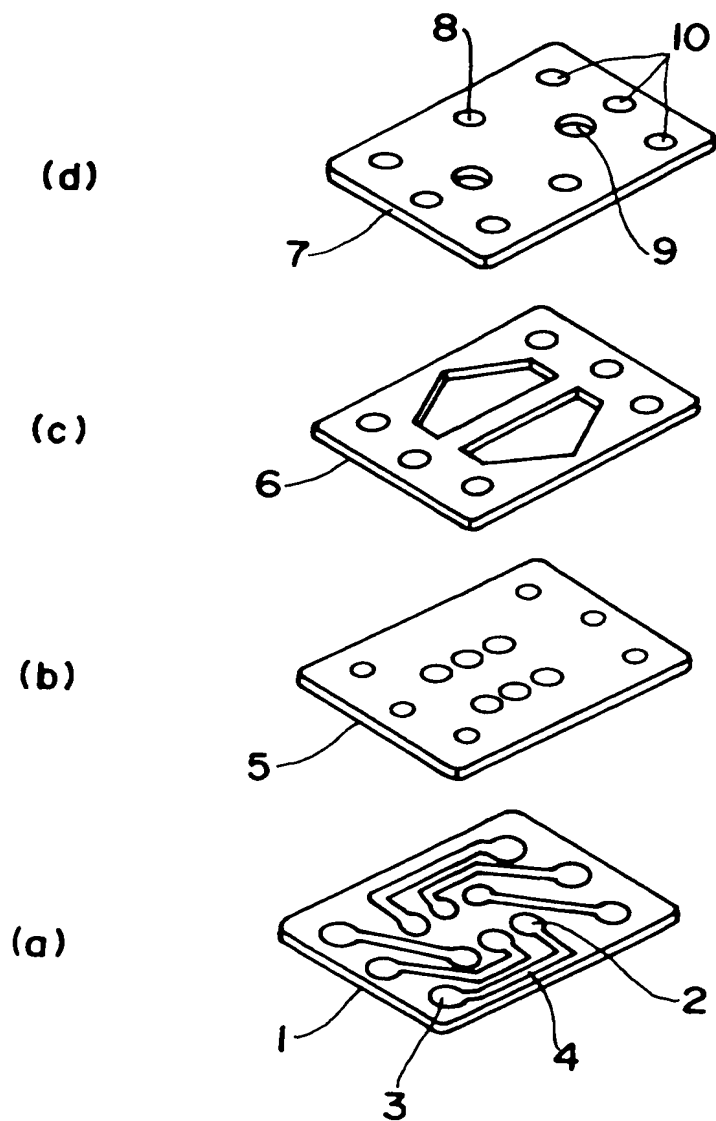
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 電極部
- 3 端子部
- 4 導線部
- 5 第 1 レジスト膜
- 6 第 2 レジスト膜
- 7 カバー板
- 8 試料供給孔
- 9 空気抜き用孔
- 10 端子露出用孔
- 11 ブリッジ用孔
- 12 ブリッジ
- 13 融着部位

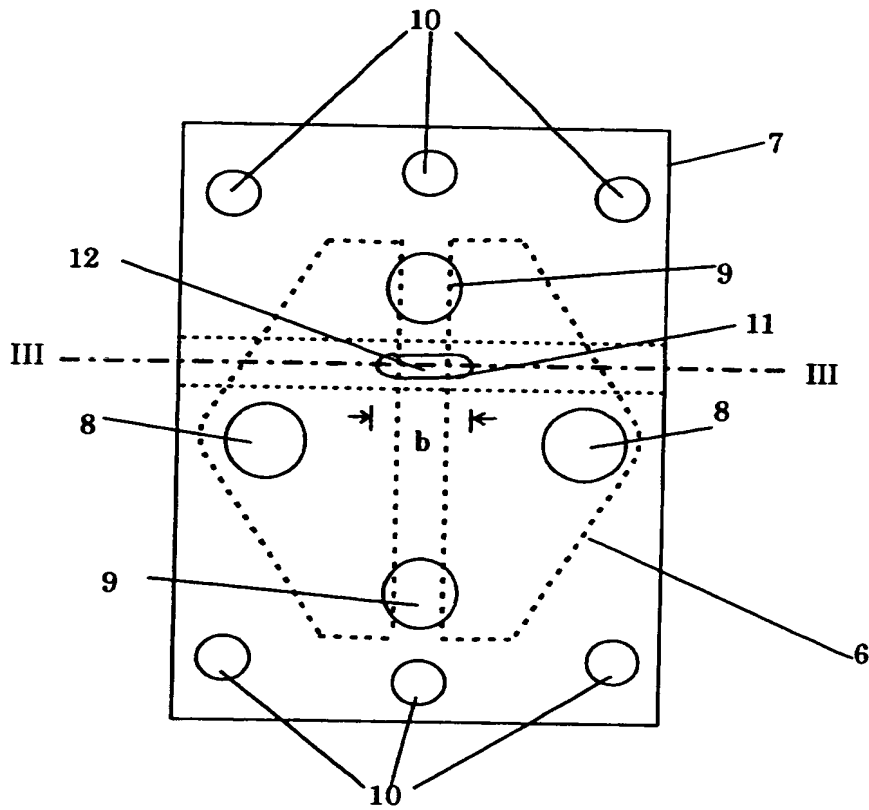
【書類名】

図面

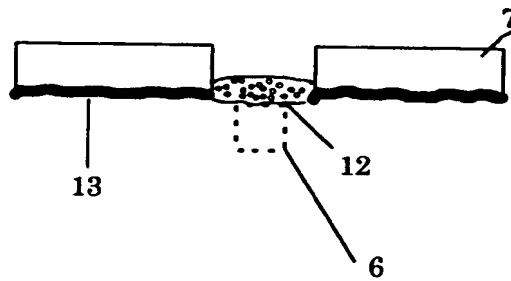
【図 1】



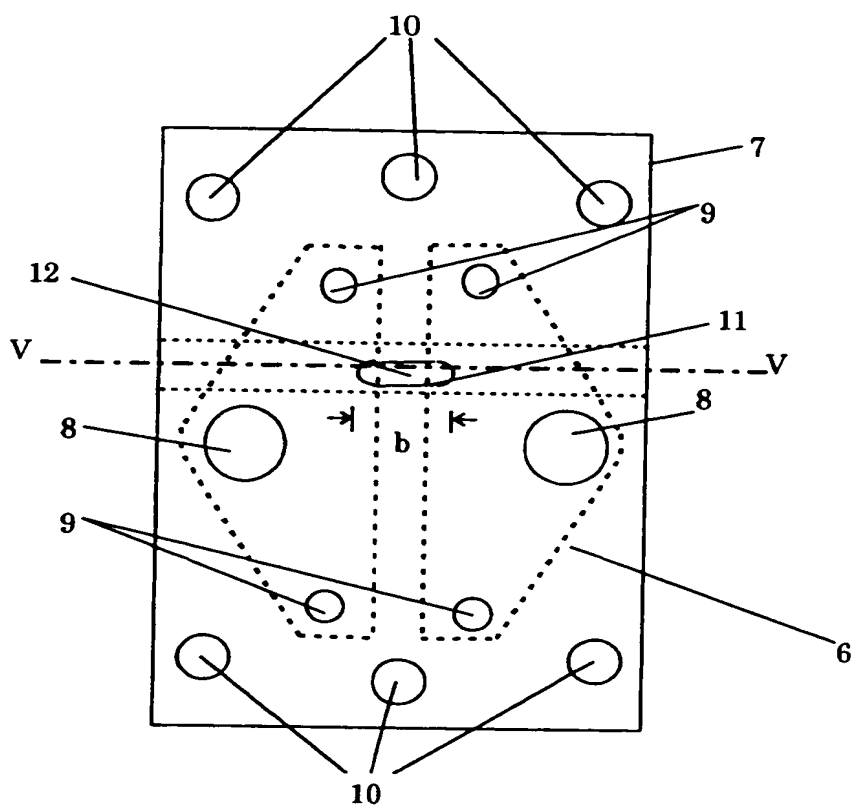
【図 2】



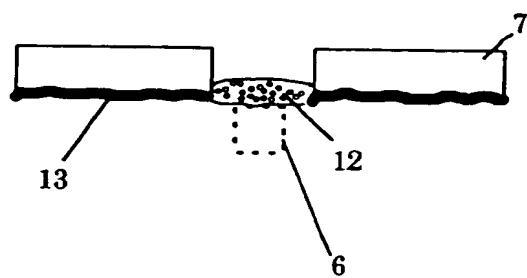
【図 3】



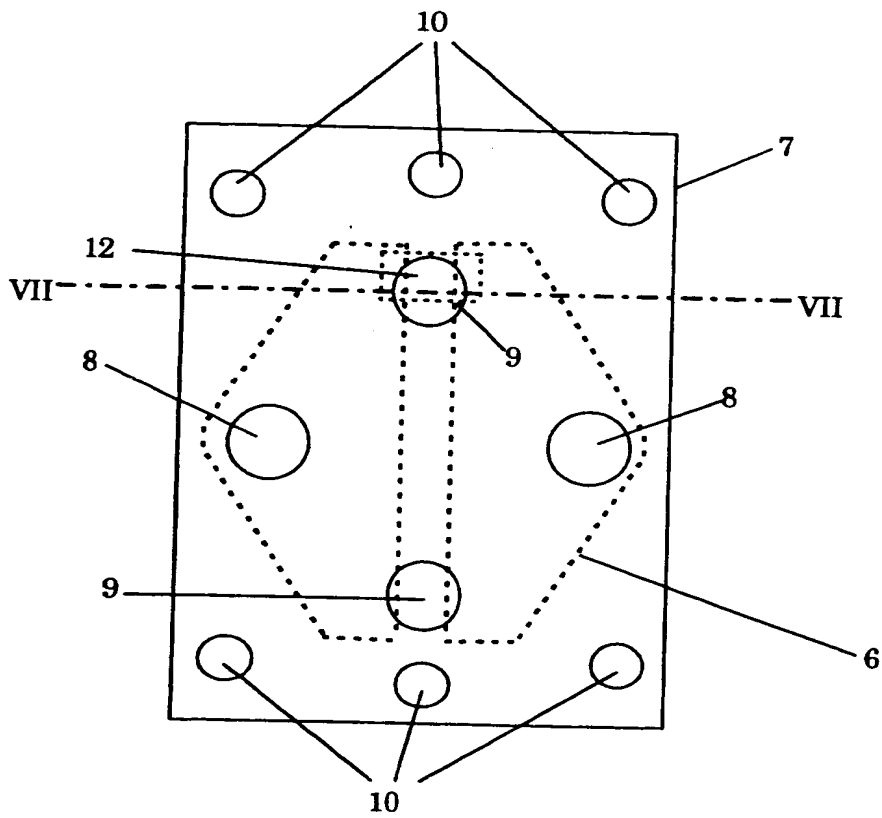
【図 4】



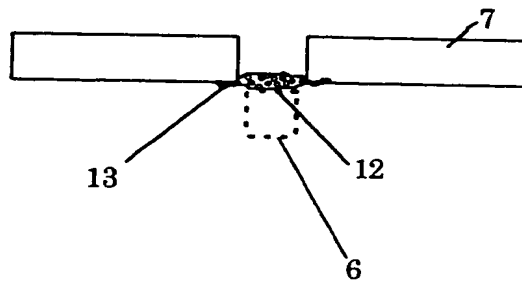
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 イオン活量を再現性よく測定するためのイオン活量測定器具を提供する。

【解決手段】 本発明イオン活量測定器具は、液溜め部に接する部位が親水性である疎水性ブリッジを備える。疎水性ブリッジは、例えば、ポリエステル、ナイロン、ポリプロピレン、レーヨンおよびポリエチレンからなる群から選ばれる少なくとも1つからなり、前記液溜め部に接する部位を展延促進剤により処理することによって作製される。展延促進剤は、例えば、界面活性剤および親水性ポリマーからなる群から選ばれる少なくとも一つである。

【選択図】 図6

【書類名】 職権訂正データ
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000141897
 【住所又は居所】 京都府京都市南区東九条西明田町57番地
 【氏名又は名称】 株式会社京都第一科学

【代理人】 申請人

【識別番号】 100089244
 【住所又は居所】 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 ヨコヤマ
 ビル6階 秀英国際特許事務所
 【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

【識別番号】 100090516
 【住所又は居所】 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 ヨコヤマ
 ビル6階 秀英国際特許事務所
 【氏名又は名称】 松倉 秀実

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549
 【住所又は居所】 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 ヨコヤマ
 ビル6階 秀英国際特許事務所
 【氏名又は名称】 川口 嘉之

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000141897]

1. 変更年月日 1990年 8月11日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区東九条西明田町57番地

氏 名 株式会社京都第一科学

